

• (19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 584 944

(21) N° d'enregistrement national :

85 10973

(51) Int Cl⁴ : B 01 D 45/16, 45/04; B 04 C 3/00.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17 juillet 1985.

(71) Demandeur(s) : Service National dit : GAZ DE FRANCE.
— FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Thierry Pichery.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 23 janvier 1987.

(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

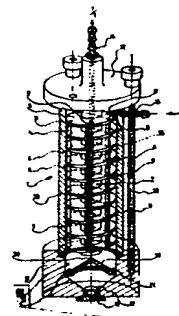
(74) Mandataire(s) : Cabinet Z. Weinstein.

(54) Procédé de séparation mécanique d'un fluide diphasique et dispositif comportant application de ce procédé.

(57) La présente invention concerne un procédé et un dispositif de séparation mécanique d'un fluide diphasique.

Ce dispositif comprend essentiellement une enceinte étanche 1 contenant un ruban hélicoïdal 5 agencé autour d'un noyau 2 axialement percé 15 et pourvu de barrettes verticales 8 encastrées avec jeu dans la périphérie externe du ruban 5 et permettant au fluide de subir des chocs lors de sa trajectoire en spirale dans le ruban 5 afin de permettre la séparation des gouttelettes de liquide du fluide.

Le dispositif de l'invention s'applique à la séparation d'un fluide diphasique constitué par un mélange gaz-liquide.



FR 2 584 944 - A1

La présente invention a essentiellement pour objet un procédé de séparation mécanique d'un fluide diphasique constitué par un mélange gaz-liquide.

Elle vise également un dispositif séparateur 5 pour la mise en oeuvre de ce procédé.

On a déjà proposé plusieurs méthodes pour effectuer la séparation d'un mélange gaz-liquide.

C'est ainsi que l'on connaît la méthode dite 10 d'expansion qui consiste à faire circuler, dans un pot de détente, le fluide à séparer afin que ce dernier soit en régime laminaire. Les particules liquides peuvent alors tomber au fond du pot de détente, par séparation. L'efficacité de cette méthode dépend, d'une part du temps 15 de séjour moyen du fluide dans le pot de détente (c'est-à-dire de la vitesse du fluide et des dimensions du vase d'expansion) et d'autre part, de la granulométrie des gouttelettes dans le gaz. Certes, cette méthode est facile à mettre en oeuvre, mais elle devient malheureusement 20 inefficace lorsqu'on doit séparer du gaz des gouttelettes très fines.

Par ailleurs, on sait effectuer la séparation de fluides respectivement gazeux et liquide par effet cyclone. Dans ce cas, le fluide à traiter est injecté dans un cyclone et sa trajectoire suit une spirale descendante, 25 de sorte que, sous l'effet de la force centrifuge, les gouttelettes de liquide se déposent sur la paroi du cyclone. Les gouttelettes grossissent par coalescence et s'écoulent par gravité au fond du cyclone où elles sont recueillies. Quant au gaz traité, il suit une spirale 30 ascendante pour être évacué par une cheminée en partie haute du cyclone.

Une telle méthode présente l'avantage d'utiliser un appareil compact, mais le pouvoir séparateur lié à la vitesse du fluide à l'entrée et à la longueur de la 35 spirale descendante décrite par ce fluide, est loin d'être

5 satisfaisant. En effet, la vitesse du fluide peut être trop faible et, dans ce cas, elle ne permet pas la séparation des fines gouttelettes du gaz, et, inversement, si la vitesse du fluide est trop élevée, on aboutira à l'arrachement du liquide présent sur la paroi du séparateur, lequel liquide se remélangera alors au gaz, ce qui est évidemment contraire à l'effet de séparation recherché.

10 Parmi les séparateurs connus, il faut encore citer ceux qui utilisent la différence d'inertie entre les 15 deux phases liquide et gazeuse. La séparation est ici effectuée en faisant circuler le fluide à séparer dans un volume comprenant des chicanes. Plus précisément, le fluide à séparer subit des chocs dans les chicanes qui 20 piègent en quelque sorte les gouttelettes de liquide pour ensuite les évacuer et les séparer du gaz. Mais cette 25 méthode présente un certain nombre d'inconvénients parmi lesquels il faut citer une perte de charge importante.

La présente invention a pour but de proposer un procédé et un dispositif de séparation mécanique d'un 30 fluide diphasique gaz-liquide, qui diminuent tous les inconvénients des procédés et dispositifs ci-dessus, et qui cumulent tous leurs avantages.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de séparation mécanique d'un fluide diphasique constitué 35 par un mélange de fluides respectivement gazeux et liquide, et du type utilisant la séparation par effet cyclone, caractérisé en ce qu'il consiste à combiner avec l'édit effet cyclone une action simultanée de chocs multiples subis par l'écoulement du fluide.

40 L'invention vise également un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus et du type comprenant des moyens contenus dans une enceinte étanche de séparation du fluide diphasique, caractérisé en ce que

lesdits moyens sont constitués par un chemin d'écoulement hélicoïdal agencé autour d'un noyau axial et pourvu d'obstacles créant des chocs.

5 Suivant une réalisation préférée, le chemin d'écoulement est constitué par un ruban enroulé hélicoïdalement à la façon d'un filet de vis autour du noyau et coopérant par sa périphérie externe avec la paroi de l'enceinte qui est de préférence cylindrique et qui ferme en quelque sorte le chemin d'écoulement en spirale du 10 fluide à séparer.

On précisera encore ici que les obstacles sont de préférence constitués par des barrettes longitudinales et parallèles à l'axe du noyau qui comporte un orifice axial traversant.

15 Selon une autre caractéristique de ce dispositif, les barrettes précitées sont encastrées dans la périphérie des spires du ruban hélicoïdal avec un jeu permettant l'écoulement par gravité du fluide liquide le long desdites barrettes.

20 Le fond de l'enceinte contenant le noyau comprend au moins un orifice d'écoulement du fluide liquide ainsi qu'un bouclier conique à pointe dirigée vers l'orifice axial du noyau pour faciliter l'évacuation du fluide gazeux séparé du fluide liquide.

25 Selon encore une autre caractéristique, le noyau est solidaire d'un flasque formant couvercle de fermeture de l'enceinte cylindrique.

30 Cette enceinte recevant le noyau est constituée par l'assemblage étanche d'un tube avec le flasque précité et avec un fond amovible dont est solidaire le bouclier.

Mais d'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère au dessin unique annexé, donné

uniquement à titre d'exemple, et montrant en perspective et coupe axiale un dispositif séparateur conforme au principe de cette invention.

Suivant l'exemple de réalisation représenté, un dispositif séparateur selon l'invention comprend essentiellement une enceinte 1 contenant un noyau 2 autour duquel est agencé un chemin hélicoïdal 3 d'écoulement du fluide à séparer, lequel chemin hélicoïdal est pourvu d'une pluralité d'obstacles 4 permettant au fluide de subir des chocs.

Le chemin d'écoulement 3 est constitué par un ruban 5 solidaire de la périphérie externe du noyau et enroulé hélicoïdalement à la manière d'un filet de vis autour de celui-ci. La périphérie externe 6 du ruban 5 coopère avec la paroi cylindrique 7 de l'enceinte 1 pour ainsi fermer le chemin en spirale 3 constitué par les spires successives du ruban 5, par la périphérie externe du noyau 2 et par ladite paroi interne 7 de l'enceinte 1.

Les obstacles 4 permettant l'effet de choc sont constitués par des barrettes longitudinales et verticales 8 s'étendant sur toute la hauteur du ruban hélicoïdal 5 et encastrées dans la périphérie externe 6 dudit ruban. Ces barrettes sont de préférence parallèles à l'axe du noyau 2 et sont encastrées avec jeu dans la périphérie externe 6 du ruban hélicoïdal 5, de manière à laisser des encoches ou analogues 9 par où s'écoulera le liquide séparé du gaz en glissant par gravité le long des barrettes 8, comme on l'expliquera en détail plus loin.

L'enceinte 1 est, suivant un exemple de réalisation, constituée par l'assemblage étanche d'un tube cylindrique 10 comportant un fond amovible 11 et un couvercle ou flasque 12 solidaire du noyau 2. On a montré en 13 des tirants ou analogues qui peuvent être par exemple

utilisés pour assembler de manière étanche le tube cylindrique 10, le fond amovible 11 et le noyau 2 avec son flasque 12.

5 Je dernier comporte une sortie 14 communiquant avec un orifice ou alésage axial 15 traversant le noyau 2 de part en part.

On a montré en 16 un raccord d'entrée du fluide diphasique à séparer qui est injecté tangentiellement dans le tube 10.

10 Le fond 11 de l'enceinte 1 comporte un orifice 17 permettant l'évacuation du liquide et éventuellement obturable de manière étanche par un bouchon 18. Ce fond 11 comporte également un bouclier conique 19 dont la pointe 20 est dirigée vers l'orifice axial 15 du noyau 2 débouchant dans le fond 11. Ce bouclier 19 facilite l'évacuation du fluide gazeux séparé du liquide vers le haut de l'enceinte 1 où il sort en 14. On a montré en 21 des moyens de liaison ou de fixation du bouclier 19 à la paroi interne 22 du fond amovible 11 de l'enceinte 1. On notera que le bouclier 19 évite avantageusement que la spirale gazeuse perturbe l'écoulement du liquide en partie basse de l'enceinte 1.

15 On expliquera maintenant brièvement le fonctionnement du dispositif séparateur qui vient d'être décrit et qui réunit tous les avantages d'un séparateur par effet de cyclone et d'un séparateur par effet de chocs, sans en présenter les inconvénients. Le fluide diphasique gaz-liquide à séparer est injecté en 16 et suit la trajectoire descendante en spirale imposée par le ruban hélicoïdal 5, ce qui augmente ainsi le temps de séjour moyen du fluide dans l'enceinte 1.

20 Sous l'effet de la force centrifuge, les gouttelettes de liquide se déposent à la fois sur la paroi interne 7 de l'enceinte 1 et sur les barrettes 8 agencées verticalement le long du ruban 5 et de la paroi 7. La

coalescence des gouttelettes provoque un écoulement du liquide le long des barrettes 8 et le long de la paroi 7 entre les encoches 9, et le liquide tombera par gravité dans le fond 11 de l'enceinte 1 où il pourra être recueilli et évacué. Quant au fluide gazeux, qui est séparé du liquide, il sort du ruban hélicoïdal 9 pour venir heurter le bouclier conique 19 qui tendra à provoquer sa remontée au travers de l'alésage axial 15 du noyau 2, pour finalement sortir en 14.

On a donc réalisé suivant l'invention un dispositif séparateur qui comporte des surfaces ou barrettes à chocs verticales, ce qui améliore considérablement le pouvoir de séparation gaz-liquide, et ce qui empêche avantageusement l'arrachement provoqué par un débit trop important de gaz, du liquide déposé sur la paroi interne du séparateur.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et illustré qui n'a été donné qu'à titre d'exemple.

C'est ainsi que l'enceinte de séparation pourrait être réalisée et assemblée d'une manière autre que celle décrite et représentée. De même, le nombre des barrettes à chocs, leurs dimensions, leurs dispositions ou leurs orientations respectives pourraient être autres sans sortir du cadre de l'invention.

C'est dire que l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

REVENDICATIONS

1.- Procédé de séparation mécanique d'un fluide diphasique constitué par un mélange de fluides respectivement gazeux et liquide et du type utilisant la 5 séparation par effet cyclone, caractérisé en ce qu'il consiste à combiner avec ledit effet cyclone une action simultanée de chocs multiples subis par l'écoulement du fluide.

10 2.- Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 et comprenant des moyens contenus dans une enceinte étanche de séparation du fluide diphasique, caractérisé en ce que lesdits moyens sont constitués par un chemin d'écoulement hélicoïdal (3) agencé autour d'un noyau axial (2) et pourvu d'obstacles (4) créant des 15 chocs.

20 3.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le chemin d'écoulement précité est constitué par un ruban (5) enroulé hélicoïdalement à la façon d'un filet de vis autour du noyau (2) et coopérant par sa périphérie externe (6) avec la paroi (7) d'une 25 enceinte (1) qui est de préférence cylindrique.

25 4.- Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les obstacles précités sont constitués par des barrettes (8) longitudinales et parallèles à l'axe du noyau (2) qui comporte un orifice axial traversant (15).

30 5.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les barrettes précitées (8) sont encastrées dans la périphérie (6) des spires du ruban hélicoïdal (5) avec un jeu (9) permettant l'écoulement par gravité du fluide liquide le long des barrettes.

6.- Dispositif selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le fond (11) de l'enceinte précitée (1) comprend au moins un orifice d'écoulement (17) du fluide liquide ainsi qu'un bouclier conique (19) à 5 pointe (20) dirigée vers l'orifice axial (15) du noyau (2) pour faciliter l'évacuation du fluide gazeux séparé.

7.- Dispositif selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le noyau précité (2) est solidaire d'un flasque (12) formant couvercle de fermeture 10 de l'enceinte (1).

8.- Dispositif selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que l'enceinte cylindrique (1) recevant le noyau (2) est constituée par l'assemblage étanche d'un tube (10) avec le flasque précité (12) et 15 avec un fond amovible (11).

2584944

